

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. Dezember 2003 (18.12.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/105086 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G06T 5/00, G06K 9/20, A61B 3/12
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/02098
- (22) Internationales Anmeldedatum: 28. Februar 2003 (28.02.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 102 25 855.4 7. Juni 2002 (07.06.2002) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CARL ZEISS MEDITEC AG [DE/DE]; Göschwitzer Str. 51-52, 07745 Jena (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DOERING, Axel [DE/DE]; Magdelstieg 140, 07745 Jena (DE).
- (74) Anwalt: BECK, Bernard; c/o Carl Zeiss Jena GmbH, Carl-Zeiss-Promenade 10, 07745 Jena (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD AND ARRANGEMENT FOR EVALUATING IMAGES TAKEN WITH A FUNDUS CAMERA

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND ANORDNUNG ZUR AUSWERTUNG VON MIT EINER FUNDUSKAMERA AUFGENOMMENEN BILDERN

(57) Abstract: The invention relates to a method and an arrangement for evaluating images taken with a fundus camera. According to the invention, differences in relation to a stored comparison image and/or a standard image created by evaluating a plurality of comparison images are determined, and/or a similarity analysis is carried out by means of a stored comparison image and/or a standard image created by evaluating a plurality of comparison images.

(57) Zusammenfassung: Verfahren und Anordnung zur Auswertung von mit einer Funduskamera aufgenommenen Bildern, wobei eine Ermittlung von Abweichungen von einem gespeicherten Vergleichsbild und/oder einem durch Auswertung von mehreren Vergleichsbildern entstandenen Standardbild und/oder eine Ähnlichkeitsanalyse mittels eines gespeicherten Vergleichsbild und/oder einem durch Auswertung von mehreren Vergleichsbildern entstandenen Standardbild erfolgt.

BEST AVAILABLE COPY

WO 03/105086 A1

Verfahren und Anordnung zur Auswertung von mit einer Funduskamera aufgenommenen Bildern,

In den letzten Jahren haben digitale Bilderfassungs- und Bildarchivierungssysteme für bildgebende Verfahren in der Augenheilkunde erhebliche Verbreitung gefunden. Gleichzeitig werden in wachsendem Anteil bildorientierte medizinische Lehr- und Dokumentationswerke ("Atlanten") in digitaler, teilweiser multimedialer und interaktiver Form veröffentlicht. Ein Informationsaustausch zwischen Bilderfassungssystemen und Atlanten findet jedoch nicht, oder nur über Umwege statt. Insbesondere obliegt die Auswahl relevanter Einträge und Beispielaufnahmen des Atlas vollständig dem Nutzer, d.h., die im konkreten Zustand des Bilderfassungssystems vorliegenden Informationen (z.B. Art der gerade erfaßten Bilder, Klassifikation der darauf erkennbaren pathologischen Veränderungen u.ä.) werden nicht zur Filterung der durch den Atlas angebotenen Informationen genutzt. Andererseits ist eine Erweiterung des Atlas durch eigene, dokumentierte Aufnahmen sowie die Verwendung dokumentierter Bilder des Informationssystems zur Einfügung in die Patientendokumentation nicht möglich. Damit wird die Brauchbarkeit dieser Informationssysteme für die tägliche Arbeit des Arztes und der (handhabbare) Umfang solcher Atlanten wesentlich eingeschränkt.

Gegenstand der vorgestellten Erfindung ist ein Verfahren und eine Anordnung, die die Kopplung eines bildorientierten medizinischen Informationssystems (im folgenden: "Atlas") mit einem digitalen Bilderfassungs- und Bildarchivierungssystem für die Augenheilkunde so ermöglicht, daß

- (a) ein unmittelbarer Zugang zu den Informationen des Atlas während der Benutzung des Bilderfassungssystems möglich ist,
- (b) Informationen, die aus dem aktuellen Zustand des Bilderfassungs- und Bildarchivierungssystems abgeleitet werden (im folgenden: "Kontextinformationen") dazu benutzt werden können, eine Auswahl von durch den Atlas bereitzustellenden Informationen zusammenzustellen, die für die aktuelle Arbeit des Nutzers relevant sind,
- (c) der Atlas um durch den Nutzer des Bilderfassungs- und Bildarchivierungssystems bereitgestellte dokumentierte Aufnahmen erweitert werden kann,
- (d) dokumentierte Aufnahmen aus dem Atlas in die elektronische Patientenakte des Bildarchivierungssystems übernommen werden können, um etwa

Übereinstimmung oder Abweichung von klassischen klinischen Phänomenen zu dokumentieren.

Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Das Ausführungsmodell (Abbildung) besteht aus einem mit einer Funduskamera verbundenen Bilderfassungssystem in Kombination mit einem Bildarchivierungssystem (Abbildung), das mit einem auf demselben Rechner (...) installierten Atlas von Fundusaufnahmen (im folgenden: *Retinaatlas*) gekoppelt werden soll. Über ein auf diesem Rechner laufendes Programm zur Ansteuerung des Bilderfassungssystems, das gleichzeitig Zugriff auf die Informationen des Bildarchivierungssystems hat, besteht die Möglichkeit, den Retinaatlas auf diesem oder einem entfernten Rechner, zu dem eine Netzverbindung besteht, zu starten, Kontextinformationen zu übergeben und Suchvorgänge auszulösen (Abbildung). Neben dieser Infrastruktur besteht der Anspruch der Erfindung in der geeigneten Auswahl der Kontextinformationen und der Anwendung eines Verfahrens, das eine unscharfe Suche nach entsprechenden Einträgen des Retinaatlas ermöglicht.

Fig. 1 zeigt beispielhaft die erfindungsgemäße Anordnung, bestehend aus einer Funduskamera 1 zur Aufnahme des Augenhintergrundes, beispielsweise einer Zeiss-Funduskamera FF 450+ , deren Bildaufnahmeeinheit (CCD Kamera) einen Ausgang 2 zur Übermittlung der aufgenommenen Fundusbilder in Richtung einer Auswerteeinheit 3 aufweist, die die aufgenommenen Bilder digitalisiert und in einem Speicher 4 (Bildarchiv) ablegt.

Die Bilder werden mittels der Auswerteeinheit 3 nach bestimmten Strukturen oder Merkmalen untersucht , beispielsweise durch Grauwertanalyse und ein Grauerthistogramm, durch Farbanalyse und ein Farbhistogramm oder durch Erfassung charakteristischer Strukturen (Beispiel)

Ein Vergleichsoperator 5 ist mit einer internen oder externen Datenbank 6 verbunden, die beispielsweise ein Retinaatlas gemäß (Bezugsquelle) als CD Rom sein kann oder eine Internet- Datenbank, und vergleicht aufgenommenen Bilder der Funduskamera gemäß dem untersuchten Kriterium (Farbe, Grauwert, Struktur) mit bereits vorher aufgenommenen Bildern oder archivierten Bildern . Hierbei kann es sich um Fundusbilder anderer Augen aus vorgespeicherten Archiven, aber auch um früher aufgenommenen Bilder ein- und desselben Patienten handeln.

Weiterhin kann der Vergleichsoperator 5 für das aufgenommene Bild einen neuen Datenspeicher anlegen, um es später zu Vergleichszwecke heranzuziehen.

Das ist besonders interessant, wenn

- a) das aufgenommene Bild bezüglich der Bildanalyse Merkmale aufweist, die nicht oder nur teilweise mit gespeicherten Bildern übereinstimmen und es zur Erfassung eines neuen Krankheitsbildes abgespeichert wird
- b) das aufgenommene Bild als Grundlage für einen späteren Vergleich mit neu aufgenommenen Bildern dienen soll

Fig. 2 zeigt schematisch den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens, bestehend aus

- Dem Eingeben von patientenspezifischen Informationen zur späteren Identifizierung des aufgenommenen Bildes, das zusammen mit diesen Informationen abgespeichert wird
- Dem Aufnehmen des Bildes mit der Funduskamera
- Dem Import eines oder mehrerer vorgespeicherter Bilder aus internen oder externen Speichermedien (Computer, CD Rom, Internet)
- Dem Erstellen einer " Kontextinformation" durch Bildanalyse mindestens des aufgenommenen Bildes
- Der Analyse vorgespeicherter Bilder nach den gleichen oder ähnlichen Kriterien zur Bildung von " Kontextinformationen" der vorgespeicherten Bilder. Das kann auch durch Mittelbildung über mehrere Bilder oder Bildergruppen zur Erzeugung einer " Standard- Kontextinformation" erfolgen
- Dem Vergleich der aufgenommenen Bilder mit vorgespeicherten Bildern durch Vergleich der " Kontextinformation" zur Ermittlung einer Diagnose oder Klassifizierung des aufgenommenen Bildes
- (Abruf ähnlicher Bilder)
- Der Speicherung (Neueintrag) der dem aufgenommenen Bild durch Vergleich zugeordneten " Kontextinformation" mit dem Bild gemeinsam zur Zuordnung einer Diagnose oder Klassifizierung

Erfindungsgemäß erfolgt auch für kaufbare oder im Internet einsehbare Dateien

(Zeiss Retinaatlas http://www.zeiss.de/czi/de/op/zeiss/index_frames.html) von aufgenommenen und teilweise schon nach Krankheiten klassifizierten Fundusbildern eine Bildanalyse zur Klassifizierung und Bildung einer " Kontextinformation".

Zusammenstellung der Kontextinformationen:

Kontextinformationen werden bezogen aus

- der Auswertung der Einstellungen der Funduskamera (Aufnahmemodus, Bildwinkel, Belichtungseinstellungen), die entweder aktuell von der angeschlossenen Kamera, oder als Einträge aus dem Bildarchiv bezogen werden
- manuell erstellten, dem Bild zugeordneten Annotationen (Schlüsselworte, Diagnosekodierungen, an bestimmte Bildpositionen eingezeichnete grafische Elemente)
- der Auswertung von patientenspezifischen Informationen (Alter, Geschlecht, Anamnese usw.)
- der Auswertung des Bildinhaltes.

Dabei umfaßt der letzte Punkt eine Vielzahl von allgemeinen, für beliebige Bildinhalte verwendbare Methoden sowie spezielle Verfahren der Detektion und Analyse typischer Objekte und Veränderungen am Augenhintergrund. Zur ersten Klasse von Verfahren sind zu nennen (siehe auch [1], [2], [3]):

- Bestimmung von Farbhistogrammen und daraus abgeleiteten Parametern
- Auswertung der räumlichen Verteilung bestimmter Farb- oder Grauwerte

Die zweite Klasse von Verfahren (siehe u.a. [4], [5], [6]) umfaßt beispielsweise

- Die Extraktion des Gefäßnetzes und Ableitung von Kenngrößen (etwa: Längenverhältnis großer zu kleinen Gefäßen, Verzweigungsgrad)
- Klassifikation von Strukturen am Augenhintergrund sowie deren Quantifizierung (etwa: Papille, Fovea)
- Die Detektion und Quantifizierung pathologischer Veränderungen (etwa: Lage und Ausdehnung von Exsudaten, Microaneurysmen, Narben oder Neovaskularisationen), die in Abhängigkeit von den ermittelten Funduskameraeinstellungen erfolgen kann

Damit kann entweder zum aktuell ausgewählten Bild (das Ergebnis der Bilderfassung oder einer Abfrage des Bildarchivs sein kann), oder aber zum aktuell ausgewählten

Patienten (durch Auswertung und Kombination dieser Informationen für mehrere Aufnahmen) ein Satz von Attributen erstellt werden, der den aktuellen Interessenkreis für Anfragen an den Retinaatlas gut beschreibt, beispielsweise in der Form

Alter	58
Geschlecht	Männlich
Anamnese	Diabetes II
Bildtyp	Color
Pathologie	15 Mikroaneurismen in 3 Quadranten, mittlerer Durchmesser xmm, 9 harte Exsudate, Gesamtfläche xmm ²

Tabelle 1: möglicher Attributvektor zu einer Fundusaufnahme

Suchverfahren im Retinaatlas

Zu dem übergebenen Attributvektor sollen Bilder, die zum selben Themenkreis gehören, aus dem Retinaatlas gesucht und in eine der Ähnlichkeit entsprechende Reihenfolge gebracht werden, so daß dem Nutzer die manuelle Durchsicht einer großen Anzahl von Bildern abgenommen wird. Beispielsweise sollen zum Attributvektor nach Tabelle 1 alle Bilder zur nicht proliferativen diabetischen Retinopathie gefunden werden. Eine Voraussetzung hierfür ist, daß entsprechende Attribute bereits für alle im Retinaatlas erfaßten Bilder bestimmt wurden. Dann können Ähnlichkeitsmaße zum gegebenen Attributvektor bestimmt werden und mittels hierarchischer Suchverfahren ([7], [8]) eine entsprechend sortierte Menge von Trefferbildern, oder ein Kapitel oder Unterabschnitt des Retinaatlas, das die Mehrzahl der Treffer erhält, zurückgegeben werden.

Die entsprechenden Bilder (bzw. das entsprechende Kapitel) werden im Retinaatlas geladen und dargestellt.

Erweiterung des Retinaatlas um selbst angefertigte Bilder

Der Benutzer des Bilderfassungs- und Bildarchivierungssystems hat die Möglichkeit, selbst angefertigte (bzw. aus dem Bildarchiv entnommene) Bilder zu kommentieren und dem Retinaatlas hinzuzufügen, indem er sie in vorhandene Kapitel eingliedert oder neue Kapitel bzw. Unterabschnitte erstellt. Bei der Übernahme der Bilder werden die Attribute automatisch erzeugt und der Bildindex ergänzt, so daß diese neuen Bilder für künftige Suchvorgänge im Retinaatlas zur Verfügung stehen.

Importieren von Bildern und Kommentaren aus dem Retinaatlas

Über eine Bedienfunktion des Retinaatlas wird dem Benutzer die Möglichkeit gegeben, ausgewählte Bilder des Retinaatlas in die Patientenakte des Bildarchivierungssystems für Dokumentationszwecke zu übernehmen.

Literatur

- [1] Yamamoto et al., "Extraction of Object Features and Its Application to Image Retrieval", Trans. Of IEICE, vol. E72, No. 6, 771-781 (Jun. 1989).
- [2] M. Kurokawa, "An Approach to Retrieving Images by Using their Pictorial Features", IBM Research, Japan, Sep. 1989.
- [3] Gudivada, V.N., Raghavan, V.V. eds. "Content-based image retrieval systems" IEEE Computer 28 (9), 18-22 (1995)
- [4] Kirkpatrick et al. "Quantitative Image Analysis of Macular Drusen from Fundus Photographs and Scanning Laser Ophthalmoscope Images" Eye (9) 48-55, 1995
- [5] S. Feman et al. "A Quantitative System to Evaluate Diabetic Retinopathy from Fundus Photographs" Investigative Ophthalmology and Visual Science, (36): 174-180, 1995
- [6] E. Peli, M. Lahav, "Drusen Measurement from Fundus Photographs Using Computer Image Analysis", Ophthalmology 93:1575-1580, 1986

- [7] Hanan Samet, "The Quadtree and Related Hierarchical Data Structures",
Computing Surveys, vol. 16, No. 2, Jun. 1984.
- [8] S. Berchthold et al. "The X-Tree: An index structure for high-dimensional data". In:
Proceedings of the International Conference on Very Large Databases, 28-29,
1996
- [9] E. Petrakis, C. Faloutsos. "Similarity searching in medical image databases".
IEEE Trans. Knowledge and Data Engineering, 9(3):435-447, 1997

Patente:

US 5579471

US 5852823

US 5913205

US 5911139

Patentansprüche

1.
Verfahren zur Auswertung von mit einer Funduskamera aufgenommenen Bildern, wobei eine Ermittlung von Abweichungen von einem gespeicherten Vergleichsbild und / oder einem durch Auswertung von mehreren Vergleichsbildern entstandenen Standardbild und/ oder:
eine Ähnlichkeitsanalyse mittels eines gespeicherten Vergleichsbild und / oder einem durch Auswertung von mehreren Vergleichsbildern entstandenen Standardbild erfolgt.
2.
Verfahren nach Anspruch 1,
wobei die Auswertung erfolgt, indem extrahierte Merkmale gemittelt werden.
3.
Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
wobei die Ermittlung von Abweichungen und/ oder die Ähnlichkeitsanalyse anhand einer Grauwertanalyse und/ oder Analyse von Farbhistogrammen und/ oder einer Strukturanalyse erfolgt.
4.
Verfahren nach einem der Ansprüche 1-4,
wobei eine Extraktion von Gefäßbaumparametern erfolgt
5.
Anordnung zur Auswertung von mit einer Funduskamera aufgenommenen Bildern , insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche,
bestehend aus:
einer Funduskamera zur Aufnahme des Augenhintergrundes
einem Bildspeicher zur Abspeicherung aufgenommener Fundusbilder
Mitteln zur Auswertung der aufgenommenen Fundusbilder, bestehend aus:
Mitteln zur Grauwertanalyse
und/ oder
Mitteln zur Erstellung von Farbhistogrammen
und/ oder
Mitteln zur Strukturanalyse.

6.

Anordnung nach Anspruch 5

wobei Mittel zur Ermittlung von Abweichungen von einem gespeicherten Vergleichsbild und / oder einem durch Auswertung von mehreren Vergleichsbildern entstandenen Standardbild

und/ oder

Mittel zur Ähnlichkeitsanalyse mittels eines gespeicherten Vergleichsbild und / oder einem durch Auswertung von mehreren Vergleichsbildern entstandenen Standardbild vorgesehen sind.

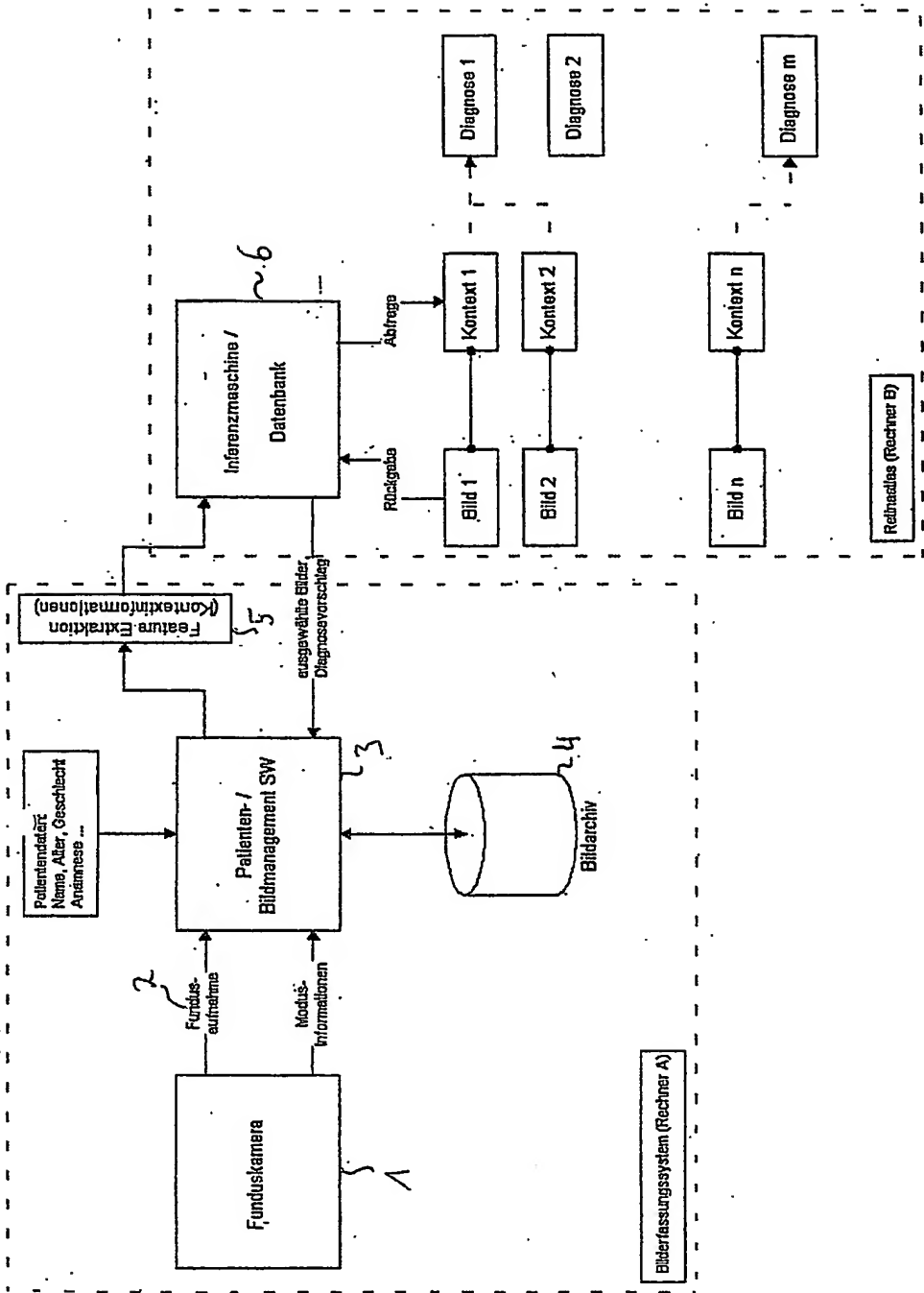


Fig. 1

Ausführungsbeispiel 1: i Kopplung eines Bildfassungssystems (Funduskamera + Management-SW) und einem Retinalias

2/2

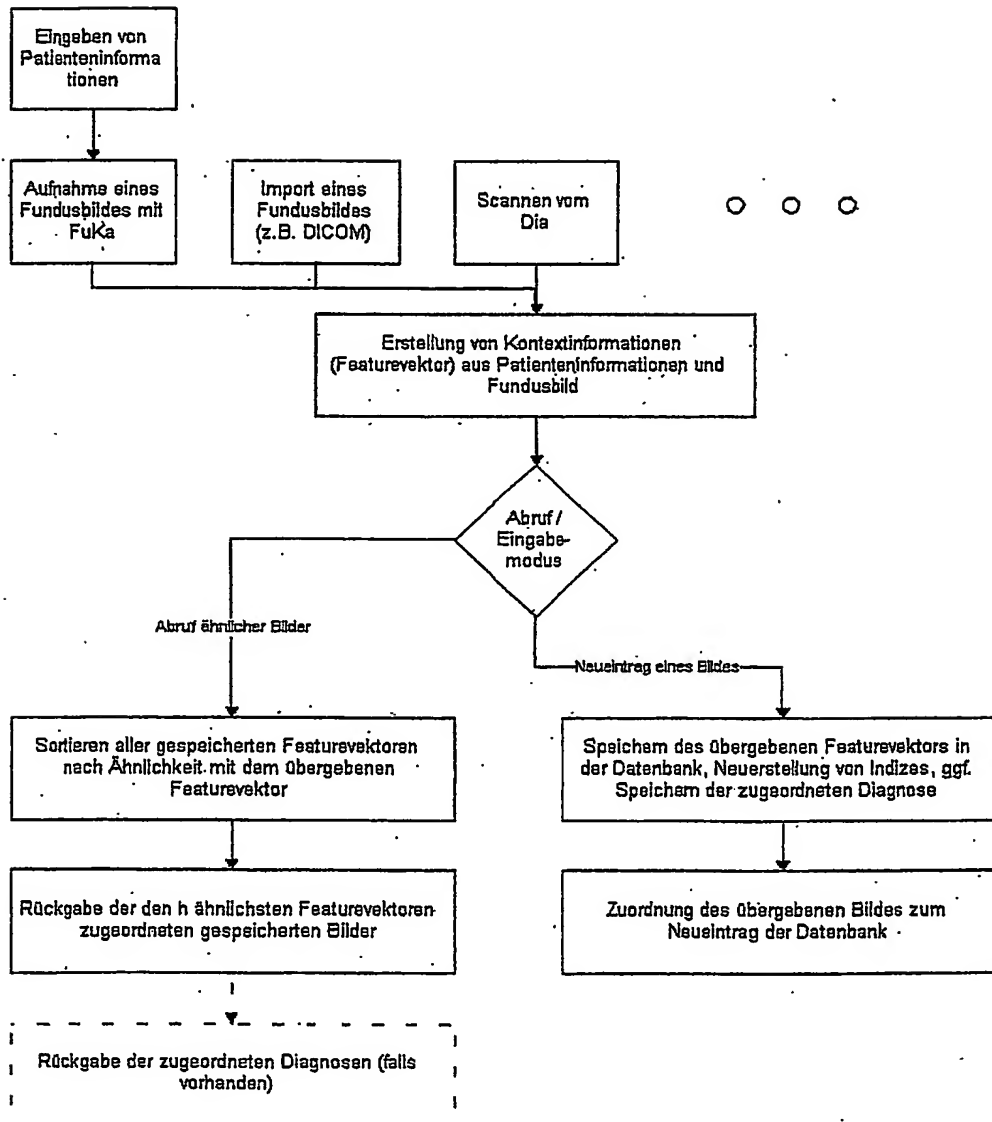


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

EP 03/02098

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G06T5/00 G06K9/20 A61B3/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06T G06K A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5 233 517 A (JINDRA LAWRENCE F) 3 August 1993 (1993-08-03) column 1, line 51 - line 65 column 2, line 54 -column 3, line 10 column 4, line 3 - line 10 column 6, line 6 - line 34 column 7, line 18 -column 8, line 37 claims 8,9,19; figures 1-3 abstract	1-6
Y	US 5 852 823 A (DE BONET JEREMY S) 22 December 1998 (1998-12-22) column 4, line 19 - line 57 column 5, line 52 -column 7, line 52 column 8, line 32 -column 9, line 15; figures 2-3,10A-12B abstract	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the International filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

23 May 2003

Date of mailing of the international search report

11. 06. 2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

ISMAR HADZIEFENDIC /EÖ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/02098

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 579 471 A (BARBER RONALD J ET AL) 26 November 1996 (1996-11-26) column 1, line 24 -column 2, line 32 column 2, line 63 -column 3, line 38 column 3, line 54 - line 67 column 5, line 30 - line 41 column 7, line 56 -column 8, line 2 column 12, line 39 -column 13, line 4 column 15, line 63 -column 17, line 9; claims 19,20 abstract ---	1-6
A	US 5 993 001 A (BURSELL SVEN-ERIK ET AL) 30 November 1999 (1999-11-30) column 1, line 1 -column 3, line 7; figure 1 abstract ---	1-6
A	US 6 053 865 A (ICHIKI HIROSHI ET AL) 25 April 2000 (2000-04-25) column 1, line 1 -column 6, line 56; figures 5-7,19-19B abstract -----	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

EP 03/02098

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5233517	A	03-08-1993	NONE	
US 5852823	A	22-12-1998	NONE	
US 5579471	A	26-11-1996	US 6182069 B1 US 5751286 A	30-01-2001 12-05-1998
US 5993001	A	30-11-1999	NONE	
US 6053865	A	25-04-2000	US 5868134 A JP 7136121 A JP 7136122 A JP 7136123 A	09-02-1999 30-05-1995 30-05-1995 30-05-1995

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G06T5/00 G06K9/20 A61B3/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G06T G06K A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 233 517 A (JINDRA LAWRENCE F) 3. August 1993 (1993-08-03) Spalte 1, Zeile 51 - Zeile 65 Spalte 2, Zeile 54 - Spalte 3, Zeile 10 Spalte 4, Zeile 3 - Zeile 10 Spalte 6, Zeile 6 - Zeile 34 Spalte 7, Zeile 18 - Spalte 8, Zeile 37 Ansprüche 8,9,19; Abbildungen 1-3 Zusammenfassung	1-6
Y	US 5 852 823 A (DE BONET JEREMY S) 22. Dezember 1998 (1998-12-22) Spalte 4, Zeile 19 - Zeile 57 Spalte 5, Zeile 52 - Spalte 7, Zeile 52 Spalte 8, Zeile 32 - Spalte 9, Zeile 15; Abbildungen 2-3, 10A-12B Zusammenfassung	1-6
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Mai 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

11. 06. 2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

ISMAR HADZIEFENDIC /EÖ

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 5 579 471 A (BARBER RONALD J ET AL) 26. November 1996 (1996-11-26) Spalte 1, Zeile 24 - Spalte 2, Zeile 32 Spalte 2, Zeile 63 - Spalte 3, Zeile 38 Spalte 3, Zeile 54 - Zeile 67 Spalte 5, Zeile 30 - Zeile 41 Spalte 7, Zeile 56 - Spalte 8, Zeile 2 Spalte 12, Zeile 39 - Spalte 13, Zeile 4 Spalte 15, Zeile 63 - Spalte 17, Zeile 9; Ansprüche 19,20 Zusammenfassung</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1-6
A	<p>US 5 993 001 A (BURSELL SVEN-ERIK ET AL) 30. November 1999 (1999-11-30) Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 7; Abbildung 1 Zusammenfassung</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1-6
A	<p>US 6 053 865 A (ICHIKI HIROSHI ET AL) 25. April 2000 (2000-04-25) Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 6, Zeile 56; Abbildungen 5-7,19-19B Zusammenfassung</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

EP 03/02098

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5233517	A	03-08-1993	KEINE
US 5852823	A	22-12-1998	KEINE
US 5579471	A	26-11-1996	US 6182069 B1 30-01-2001 US 5751286 A 12-05-1998
US 5993001	A	30-11-1999	KEINE
US 6053865	A	25-04-2000	US 5868134 A 09-02-1999 JP 7136121 A 30-05-1995 JP 7136122 A 30-05-1995 JP 7136123 A 30-05-1995

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.